

**El arte como elemento mediador en la adquisición de conocimiento en el ámbito matemático
para estudiantes de 10° y 11° de la IED República de Colombia**

Trabajo de grado presentado para obtener el título de especialista en

El Arte en los procesos del Aprendizaje,

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Fundación Universitaria Los Libertadores

Director:

Leidy Cristina Sáchica Cepeda

Luz Myriam Alfonso Ortiz

Enero de 2019

Resumen

La enseñanza de las matemáticas debe utilizar todos los recursos posibles a fin de facilitar su aprendizaje, pero principalmente debe permanecer en el estudiante como actividad útil, interesante y agradable. La propuesta de intervención que se plantea es la visita a los museos de arte, que pueden constituirse en un recurso mediador, en el que la producción artística hace evidente la presencia de las matemáticas en la producción creativa asociada a la imaginación y a la belleza.

Palabras clave: Matemáticas, arte, museo, interesante

Abstract

The teaching of mathematics should use all possible resources in order to facilitate their learning, but should mainly remain in the student as a useful, interesting and enjoyable activity. The proposed intervention is the visit to art museums, which can be a mediating resource, in which artistic production makes evident the presence of mathematics in creative production associated with imagination and beauty.

Keywords: Mathematics, art, museum, interesting

El arte como elemento mediador en la adquisición de conocimiento en el ámbito matemático para estudiantes de 10° y 11° de la IED República de Colombia

“El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de las matemáticas. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza?”

Miguel de Guzmán

El encuentro de un docente y su grupo de estudiantes presenta varios estados e intensidades tanto en la clase como a lo largo del año escolar, y lentamente se van definiendo posiciones de interés, compromiso, respeto, empatía y comunicación, desde los dos actores. Es así como cada uno es capaz de llegar a leer en el otro hasta dónde la interrelación le ha impactado, más allá del intermediario de la calificación, que por cierto se convierte sin querer, en el único elemento relevante para muchas duplas docente-estudiante.

En este sentido, es altamente frecuente percibir la apatía hacia el conocimiento en algunos de los estudiantes, sin importar la disciplina que se proponga. Se ha llegado a hacer, en el imaginario popular, jerarquizaciones frente a las asignaturas, las denominadas “importantes” y las despojadas de valor en la categoría “costuras”, haciendo referencia a antiguos pensum que incluían artes manuales como bordado y tejido, sin que esto influya en la buena disposición hacia las unas o hacia las otras. La sociedad en su conjunto está llamada a estudiar esta situación, desde la responsabilidad del estado, como legislador y como administrador, la responsabilidad de la familia como tutora natural de los niños, la responsabilidad del docente como tutor asignado y la responsabilidad que tiene el estudiante sobre sí mismo, cuando logra reconocerse capaz de

aprender y necesitado de conocimiento.

La historia muestra que una vez el individuo evidencia los aportes que el conocimiento da a su vida de manera práctica o inmediata o en el largo plazo, tanto en lo académico como en lo social e incluso en lo económico, se ubica en un estado superior en el que no requiere ser convencido de la importancia de aprender, se convierte en constructor de su propio proyecto de vida y afecta, inevitablemente, de manera positiva tanto a su entorno próximo como a la sociedad toda, pues como define Hernández (2005), “La educación es un proceso que permite a los seres humanos habitar en un mundo de signos y de acuerdos sociales, el proceso que permite a los educandos instalarse en el tiempo, tomar conciencia de un pasado e imaginar un futuro, poseer una historia y proyectar su vida.”

En consecuencia, la presente propuesta se hará a los estudiantes de décimo y undécimo de la Institución Educativa Distrital República de Colombia, localizada en la calle 68 # 69-10 en el barrio Estrada de la Localidad décima, Engativá, de la ciudad de Bogotá.

Los estudiantes de dichos grados se encuentran en un rango de edad que va de los catorce a los veinte años, la mayoría de ellos pertenece a familias del tipo monoparental, siendo la madre la cabeza de la familia, usualmente; también hay estudiantes que pertenecen a familias del tipo extendida que incluye abuelos, tíos, primos; los hay pertenecientes a la familia ensamblada, que incluye padrastro o madrastra y hermanastros y por supuesto, también hay familias nucleares, pero cada vez menos. Algunos jóvenes refieren situaciones conflictivas al interior de la familia, peleas de pareja entre sus padres, discusiones, violencia intrafamiliar, autoritarismo de parte de

padrastros o madrastras, abandono, entornos amenazantes en el sitio de habitación o en los desplazamientos hasta el colegio, inestabilidad laboral y económica, abuso sexual, maltrato físico, etc. Sumado a ello, algunos jóvenes también manifiestan la ausencia de preocupación por su aprendizaje de parte de sus padres o cuidadores y el abandono a su suerte frente a problemas académicos que pudieran surgir, no reciben apoyo o acompañamiento y en cambio están acosados por la exigencia de aprobar el año más allá del aprovechamiento cognitivo. Se presentan también algunos casos de consumo y venta de sustancias psicoactivas, autoagresión, matoneo, pandillismo, barrismo, ideación de suicidio, embarazo precoz, seguramente asociado todo esto a las condiciones antes mencionadas. Lamentablemente, estas situaciones se repiten en la actualidad, como una plantilla, en colegios públicos o privados, urbanos o rurales, nacionales o extranjeros, la globalización también globaliza las amenazas. Y dado que el contexto escolar no es ajeno a la realidad nacional, sino que por el contrario es reflejo de ella, también hay estudiantes en calidad de desplazados de las regiones del país afectadas por el conflicto interno, así como niños venezolanos llegados a la ciudad en el marco de la situación política y económica de su país, ellos todos en las condiciones difíciles que cabe esperar. Ocurre, no obstante, que niños en situaciones adversas como las descritas, asumen, por su cuenta, compromiso frente a la opción cognitiva y consiguen que ese rol sea gratificante, sea un refugio en su atribulada vida y una oportunidad a largo plazo de superar esta situación.

De modo que la población a intervenir es por supuesto aquella que se encuentra desmotivada por razones ajenas a su voluntad, así como los estudiantes que contando con condiciones favorables en su entorno y que no teniendo dificultades cognitivas, no disfrutan su aprendizaje ni de su vida académica, y aquellos pocos afortunados que hacen de su actividad escolar un juego

en el que siempre ganan, no la calificación, sino la suma de elementos que harán parte de su bagaje para asumir la vida. Es decir, todos los estudiantes de décimo y undécimo, pues como afirmó Zuleta (1985): “Sólo puede ser eficaz una educación si busca enseñar a alguien algo que desea aprender. Si el mundo en que vive, las relaciones con las que está en contacto, la escuela misma, no despiertan en el individuo el deseo de aprender, no hay nada que hacer.”

Siguiendo en esta línea, Hernández (2005), enfatiza: “La escuela no es, claro está, el único espacio educativo; pero reúne las condiciones para constituirse en el lugar de encuentro entre las nuevas generaciones y el acumulado simbólico que una sociedad considera esencial para asegurar la convivencia (los criterios y conocimientos compartidos sobre lo bueno, lo justo y lo verdadero). (...) El acumulado simbólico que la escuela ofrece puede ser recibido sin entusiasmo por los alumnos y transportado como una carga, pero puede también ser apropiado con entusiasmo, como herramienta invaluable para la acción y la transformación.”

Por otra parte, en la asignatura de matemáticas se presenta ya de forma histórica y a escala mundial, una particular dificultad para empatizar tanto con los contenidos como con los docentes. Los estudiantes han mencionado reiteradamente la aparente inutilidad de muchos temas tratados, la dificultad que implica no superar temas básicos y seguir avanzando a pesar de ello por la imposición de los programas, el tiempo que demanda la práctica de los ejercicios que otorgan agilidad y comprensión, el bajo nivel de frustración frente al reto, la paciencia que exigen algunos desarrollos, el mito de la condición excepcional que supuestamente debe tener quien es exitoso en el aprendizaje matemático, la poca o ninguna afinidad que muestran la mayoría de padres frente a esta disciplina a pesar de reconocer repetidamente lo importantes que

son los números para todo, llegando a sentenciar de manera irresponsable frente a sus propios hijos que si ellos no son buenos para las matemáticas es porque se los heredaron. El uso inadecuado de elementos tecnológicos como distractores incide también en el bajo aprovechamiento de los contenidos académicos, así como la actitud autoritaria, impaciente y distante de algunos maestros de matemáticas.

Russell (2010) sentencia, con la autoridad de quien se ha dedicado a estudiarlo: “Ningún hombre puede ser un buen maestro a menos que tenga sentimientos de cálido afecto hacia sus alumnos y un legítimo deseo de inculcarles lo que cree de valor. (...) Una de las funciones del maestro tendría que ser la de abrir ante sus alumnos paisajes que les mostraran la posibilidad de actividades que fuesen tan deliciosas como útiles, liberándoles de ese modo los impulsos bondadosos e impidiendo el crecimiento de un deseo de despojar a otros de alegrías que a ellos les faltaron.”

A este respecto, Huerta (2017) plantea una situación condicional, a manera de promesa: “Si el maestro se acerca a las cuestiones que afectan a su alumnado, será muy probable que encuentre espacios de intercambio suficientemente porosos”, en perfecta concordancia con la clasificación crítica que hace Estanislao Zuleta (1985): “Hay dos maneras de ser maestro. Una es ser un policía de la cultura; la otra es ser un inductor y un promotor del deseo. Ambas cosas son contradictorias. (...) Que la educación llegue a ser atractiva, hermosa, deseada, esa debe ser nuestra búsqueda.”

“¡Cómo es posible que la matemática, un producto del pensamiento humano independiente de la experiencia, se adapte tan admirablemente a los objetos de la realidad!” Albert Einstein

Ahora bien, se trata de encontrar estrategias, medios, modos, caminos, unir esfuerzos con otras áreas del conocimiento que se sirven o se estructuran a partir de las matemáticas y que por el devenir de los tiempos quedaron separadas de manera trágica poniendo en riesgo como se ha visto, su inclusión y apreciación en el conjunto de intereses de cualquier ser humano. Se debe por tanto intentar hacerlas cercanas, agradables, lúdicas, desafiantes, gratificantes y por qué no, deseables, incluso como parte del proyecto de vida si se escoge una profesión afín.

Cabe aquí mencionar la existencia de la Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas y su primera publicación colectiva (1961) en la que uno de sus miembros fundadores, el pedagogo de las matemáticas Caleb Gattegno, concluye: “La clase es nuestro laboratorio y debemos aprender a trabajar en él como creadores”. Afirmar además que sólo los maestros de matemáticas...” pueden encontrar en su actividad diaria, la más acertada selección de las materias a enseñar en los programas. En este punto su contribución es necesaria por las consecuencias sociales que implica la preparación que den a sus alumnos. (...) En lo referente al alumno nos parece importante decir que, si podemos introducir la alegría en nuestras clases de matemáticas, acompañada de mayor eficacia y comprensión, estamos en la obligación de hacerlo.”

En este punto cabe preguntarse, ¿Cómo las visitas a museos de arte pueden mejorar la actitud y el desempeño en la clase de matemáticas en los estudiantes de décimo y undécimo de la Institución Educativa Distrital República de Colombia? Responder esta pregunta conlleva una doble implicación: ver las matemáticas desde el arte y ver el arte desde las matemáticas.

Dado este panorama, resulta interesante exponer ante los estudiantes de grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Distrital República de Colombia la oferta artística y cultural que ofrecen los museos de Bogotá, dando las herramientas necesarias para el reconocimiento de la importancia del arte en todas las áreas del conocimiento humano, y en particular haciendo evidente la conexión existente con la matemática, así como sensibilizar a través de las herramientas usadas para la adquisición del conocimiento en general, el disfrute y el deseo de saber más.

Du Sautoy (2016) afirma: “Para muchos, arte y matemáticas parecen ser sinónimo de agua y aceite. El primero es el dominio de la expresión emocional, la pasión y la estética. El segundo, un mundo de lógica férrea, precisión y verdad. Sin embargo, si arañamos la superficie de estos estereotipos uno descubre que los dos mundos tienen mucho más en común de lo que cabría esperar.”. Asociado a ello se puede tomar lo referido por Maldonado (2005): “El maestro Omar Rayo en una de nuestras entrevistas afirmaba que la educación de los niños debería incluir la observación de obras de arte como alimento de la imaginación y la creatividad.”

Es así que, acceder a la historia del arte es descubrir cómo el ser humano aborda, expresa, comunica, plantea, interpreta, resignifica, transforma, estructura, critica, denuncia y asume la realidad, y a partir de ello, crea, imagina y construye otras opciones, activa en su comunidad nuevas miradas, juega con el concepto de lo estético, de lo normativo, va más allá y se apropia de conceptos nunca antes planteados, muchas veces perturba, consiguiendo fomentar la discusión, el análisis, la polémica; el artista tiene el poder de generar atmósferas, inmortalizar lo

efímero, tocar la sensibilidad y trascender. El arte por tanto se muestra como medio excepcional para acercar ideas complejas, facilitar conceptos, llamar la atención sobre situaciones invisibles y sobrepasa los idiomas, las religiones, las políticas, el tiempo incluso. El arte es una suerte de diplomático cognitivo capaz de acompañar procesos difíciles de asumir. Reconocer las posibilidades del arte, permite pensar en él no sólo como herramienta en el “rescate” del gusto por las matemáticas sino como oportunidad de disfrute y enriquecimiento de docentes y estudiantes. Por tanto, el primer espacio físico al que se debe acudir en busca de arte es un museo, aunque no es el único, claro está. Si bien los museos parecen territorio exclusivo de turistas o un gusto suntuario, acercarse a ellos pone al observador de frente con seres de carne y hueso, con su producción, con su visión, y consigue, si se tiene suerte, autorreconocimiento, como quien se mira en un espejo. Se logra también que los estudiantes arropados por la guía del maestro se sientan heredando, recibiendo un legado y viendo por fin de manera integrada todo aquello que la especialización de las diferentes disciplinas ha separado de modo inconveniente. Estas razones hacen evidente la ventaja del museo como herramienta de aprendizaje, por lo que no se entiende cómo no existe un vínculo interinstitucional más fuerte entre la escuela y los museos, desde lo legal, desde el Ministerio de Educación y el Ministerio de Cultura.

Relacionado con ello, en el trabajo de Restrepo (2017) se encuentra una experiencia que pone de manifiesto la importancia de enseñar a ver, de incluir a los museos en las opciones vitales y cotidianas, de erradicar el prejuicio social sobre actividades que le son exclusivas sólo a algunas minorías privilegiadas y desde el ámbito escolar hacer dueños a los niños de prácticas placenteras y gratificantes que conciernen a todos a lo largo de la vida y que claramente alimentan la sensibilidad en todos los órdenes: “Recordando una visita que se hizo del colegio

Liceo Femenino Mercedes Nariño con estudiantes de grado sexto al Museo Nacional en la exposición de Picasso, una niña corría por todo el museo como si fuera un parque, se veía feliz pero tampoco era adecuado su comportamiento para el lugar que estábamos visitando y le pregunté en un tono fuerte ¿niña es que nunca ha visitado un museo? Y me respondió no profe, en ese momento quedé totalmente desarmado y le expliqué que en cada lugar hay un comportamiento especial y su comportamiento no es el mejor, que los museos son para la contemplación de las diferentes piezas que se exponen allí, esto sirvió como detonante para trabajar con otra mirada pedagógica del arte y trato de inculcar el gusto a mis estudiantes de amor al arte y el gusto a visitar una exposición, de ver una buena pieza artística, de reconocer un óleo, un pastel, un grabado; de aprender a ser crítico frente a una obra de arte desde su conocimiento y experiencia.”

Es importante subrayar frente a esta experiencia lo mencionado por Huerta (2017) acerca de la labor docente: “Como docentes asumimos retos constantemente, ya que nuestras actividades se emplazan en el trato directo con las personas. (...) La cultura de la cotidianidad y la estética que generan los entornos habituales también representan un campo de acción que podemos convertir en laboratorio de ideas. (...) Cuando se elabora un discurso desde y para el grupo, el sentimiento colectivo de fuerza común se convierte en sensibilidad compartida, lo cual genera escenarios de arraigo y complicidad.” Estos planteamientos ponen nuevamente en escena el poder que tiene un docente como líder transformador, como inspirador de cambios, como facilitador de procesos y recuerda el olvidado estatus de autoridad, no de autoritario, de gestor, de motivador, que tuvo históricamente el maestro en la comunidad.

De la misma forma, vale mencionar a Mendoza y Ruíz (2017), quienes presentan en su trabajo “De Matecaspa a Matemágicas” una propuesta orientada entre otros objetivos, a cambiar la actitud frente a la clase de matemáticas en pequeños de quinto de primaria en Medellín, quienes manifiestan apatía y rechazo frente al trabajo con números, al punto de utilizar una expresión popular para referirse a algo muy desagradable (matecaspa) y que a través de actividades artísticas, de material didáctico y de lecturas motivadoras, cambian su visión hasta lograr rebautizarlas como matemágicas, con la connotación fantástica y deseable que tiene la palabra. Las autoras resumen el impacto de la propuesta en la siguiente reflexión: “Para nosotras, como profesionales de la educación, es importante el desarrollo de esta propuesta porque cualifica nuestro quehacer docente y nuestras competencias frente al trabajo académico del área, ya que somos docentes de básica primaria en todas las áreas obligatorias y comprendemos que las matemáticas es una de las áreas principales, que presenta mayor dificultad en los estudiantes y cuyos resultados en las pruebas saber ICFES son, generalmente, los más deficientes. Tomar conciencia de las actitudes de apatía y dificultad por parte de los estudiantes para el aprendizaje del pensamiento numérico, de los limitantes didácticos para abordar este tema, y de los intereses particulares de los mismos en el arte, posibilita repensar y reestructurar el área de matemáticas en cuanto a la mediación pedagógica que se hace en la misma. En pocas palabras, mejorar nuestras competencias investigativas, pedagógicas, didácticas y metodológicas que nos permita ser mejores mediadores en la construcción de los aprendizajes en el área de matemáticas.”

Otro aporte desde la Academia que suma antecedentes, es la monografía de Gaitán y Güezguan (2018) que en la misma línea cuestiona y plantea estrategias frente a la percepción negativa en algunos niños con relación a la clase de matemáticas y que en sus conclusiones

afirman: “se considera importante cambiar las prácticas de enseñanza de las matemáticas en las aulas, y contribuir en el proceso de enseñanza aprendizaje para crear nuevas percepciones y apreciaciones sobre las matemáticas, pues se demostró con el desarrollo de la propuesta transversal que las percepciones que tenían los niños y las niñas de desagrado por las matemáticas se transformaron al permitir que la imaginación y la creación tengan un papel fundamental en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que es posible no limitar las matemáticas solamente a números, operaciones y fórmulas, pues se puede hacer uso de la literatura y las artes para la comprensión de conceptos matemáticos, reconociendo que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con los diferentes contextos de aprendizaje.”

Teniendo en cuenta lo anterior, Zapico (2006) menciona cierta resistencia de algunos profesores a integrar conceptos de otras áreas por el temor de ser señalados de ocupar espacios que no corresponden o no pertenecen, y hace un llamado a no aislar el conocimiento, pues éste es integrador y no reconoce propietarios. En este sentido, Gennari (1997) citado por Ariza (2011) nos ofrece pistas cuando afirma que “quien no sabe percibir desde el sentimiento estético, vive en el orden de la indiferencia por el mundo...no existe formación del hombre si este se encuentra sumergido en la apatía, en el desinterés...El hombre estéticamente indiferente nunca sabrá entregarse a la percepción de la diferencia” y se articula perfectamente con lo enunciado por Russell (1967) citado por Zapico (2006): “Contempladas en sus auténticos valores, las matemáticas no sólo poseen verdad, sino suprema belleza, una belleza fría y austera, como la de la escultura, que si no presenta atractivos para las partes más débiles de nuestra naturaleza y

carece de las brillantes galas de la pintura o de la música, es sublimemente pura, y susceptible de la perfección severa que sólo el arte más grande puede exhibir.” Concluye Zapico con un hallazgo iluminador y contundente: “La imaginación y la creatividad son características propias tanto de los artistas como de los matemáticos”.

A su vez, Huerta (2017) aclara: “Ya no podemos hacer diferencias entre arte visuales, artes decorativas, artes mayores...esto desapareció, aunque haya gente que insista mucho en ello. A nosotros como educadores desde el Arte, debe interesarnos tanto celebrar una fachada de un edificio, como un pequeño elemento de decoración o de mobiliario, una taza de café, tanto como un cuadro de Rembrandt. Todo es importante. Lo jugoso del asunto es cuando logras entrar en ese juego y descubrir similitudes y posibilidades de encuentro. Es necesario superar ese concepto casi nefasto según el cual una cosa, porque habíamos decidido que era Arte, elimina el resto de las posibilidades. No es así. Para mí lo más importante es una mirada desde el Arte. La idea de la pedagogía a este nivel consistiría en formar una mirada artística.”

Debido a ello es trascendente tener en cuenta lo que menciona Sanmartí (2016): “Los museos tienen un gran potencial como recurso educativo y didáctico (...). Todos los estudios muestran que son fuente de motivación, de nuevos estímulos y de nuevas experiencias que difícilmente se pueden vivir en el centro educativo. Los museos y la escuela son entidades vivas que quieren estar al servicio de la comunidad y de la sociedad. Y si esta es cambiante, los museos y la escuela también lo han de ser. (...) A finales de los años 60 del siglo pasado empieza a dibujarse una nueva orientación en museología de forma que la finalidad principal pasa a ser la ciudadanía. Su función ya no es sólo coleccionar, conservar, investigar o exhibir objetos, sino también

educar”. Y agrega Huerta (2017): “La ciudad es nuestra aliada como espacio generoso para elaborar discursos nuevos desde el arte y la educación”, y ya lo anticipaba en una entrevista en 2011: “El museo es para mí una colección y un patrimonio. También es la representación del poder, no lo perdamos de vista, porque posee aquello que se ha establecido como valioso al interior de cada cultura. Pero por, sobre todo, para mí, el museo es el lugar, fuera del aula, fuera de la escuela, donde se pueden generar nuevas historias.”

“Si quieres construir un barco, no empieces por buscar madera, cortar tablas o distribuir el trabajo. Evoca primero en los hombres y mujeres el anhelo del mar libre y ancho.”

Antoine de Saint- Exupéry

Realmente, hoy día, se lee en el ambiente la intención de volver al origen, de transversalizar las actividades académicas, de recordar que las áreas del conocimiento se especializaron para facilitar su estudio, pero que si queremos tener una visión más cercana del mundo se hace necesario y urgente unir saberes y abrir la mirada a la pluralidad, quizá esto propicie también restar prejuicios sociales y académicos que permitan que el paso por la escuela no sea tortuoso o que se sacrifique la posibilidad de andar un camino porque no hubo mediadores que facilitaran su acceso. El esfuerzo debe recaer no sólo en los docentes, sino también en el Estado, en la empresa privada, en los medios de comunicación y en la sociedad en su conjunto, y en este sentido, vale la pena mencionar la existencia de un convenio de colaboración firmado el 11 de enero de 2017 entre la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y el Museo Thyssen-Bornemisza, para promover el desarrollo de actividades que contribuyan a la sensibilización y

difusión del arte y las matemáticas en la comunidad educativa. El acuerdo que irá inicialmente por cuatro años permitirá ahondar en los sorprendentes nexos entre matemáticas, arte y sociedad con propuestas para todas las edades, en especial para los más jóvenes. También existe en Gijón (Asturias) el Centro de Arte y Creación Industrial el MathsLab inaugurado el 8 de abril de 2010, un espacio que aborda la relación entre arte, creatividad y matemáticas, único en el mundo como espacio estable, pues existe el Mathematikum en Alemania, dedicado expresamente a las matemáticas, sin abordar su relación con el arte específicamente.

Las matemáticas y el arte han estado estrechamente unidos a lo largo de la historia. El famoso número áureo que fascinó a Leonardo da Vinci, las simetrías, las proporciones, la geometría, la perspectiva, la búsqueda de la fórmula matemática de la belleza, los trabajos de Escher, de Rayo, de Negret son algunos ejemplos, pero además las matemáticas tienen mucho que ver con la música, el cine, el arte contemporáneo, la pintura, la fotografía y, por supuesto, con el llamado octavo arte: los videojuegos. El matemático y filósofo alemán Gottfried Wilhelm Leibniz afirmó, confirmando lo anterior: “La música es el placer que experimenta la mente humana de contar sin ser consciente de que está contando.”

Es por esta razón que se busca realizar, en concordancia con lo propuesto por Leibniz, Gaitán, Mendoza y todos los demás autores referidos, el desarrollo de esta propuesta de intervención, siendo coherente con la línea de investigación adelantada por la Fundación Universitaria Los Libertadores: Pedagogías, didácticas e infancias, haciendo énfasis en el núcleo de problemas que cuestionan la relación con el conocimiento en diversos escenarios educativos, dado que se utilizará a los museos, espacios educativos no directamente relacionados con los colegios, como ambientes de aprendizaje de las matemáticas. Debido a ello el manejo que se

haga de las actividades en este lugar tiene como actores principales a los estudiantes de grados décimo y undécimo y a la docente, siendo también participantes personajes externos a la institución educativa en un espacio con normas diferentes a las del salón de clase, permitiendo una atmósfera distendida en la que los interrogantes fluyan y así mismo la capacidad de exteriorizarlos sin temor a ser juzgados, al estar todos los participantes del grupo en las mismas condiciones. Es por ello que los núcleos de problemas que preguntan por las interacciones en nuevos escenarios tiene también cabida en las visitas a museos de arte, pues a partir de ello se evidencian cambios en la pauta comportamental de los estudiantes así como en los procesos de aprendizaje siendo esto incidente en la adquisición de conocimiento, enfocado especialmente a la matemática pero que inevitablemente abarcará diversas áreas del conocimiento. Acorde a ello, se realiza el instrumento Encuesta de Curiosidad, en el que se presenta a los estudiantes preguntas abiertas y de opción múltiple en busca de indagar el nivel de conocimiento de su entorno propio, de fácil comprensión y con la posibilidad de convertirse en una próxima herramienta de evaluación cualitativa y cuantitativa sencilla, que sin embargo es susceptible de ampliar tanto su rango de acción como su nivel de complejidad.

Estrategia de intervención: mirándonos en el espejo del arte



La intervención inicia con la aplicación de la encuesta de curiosidad que menciona a los museos de Bogotá, y frente al desconocimiento general de la oferta existente, se efectúa un listado de posibilidades. Sobre un mapa de la ciudad se ubican los lugares y se aprovecha la actividad para reconocer los límites del territorio urbano, precisar los puntos cardinales y asociar la nomenclatura con el sistema cartesiano de coordenadas. La selección del primer destino la hace el docente dado que este sector de La Candelaria concentra varios edificios de trascendencia histórica, cultural y artística, con el valor agregado de tener acceso gratis. No se hará indagación previa a fin de contar con el elemento sorpresa, posterior a la salida si averiguarán detalles cronológicos, de estilo arquitectónico, de evolución urbanística, de propiedad, etc. Se gestionará ante los padres de familia el permiso y los documentos pertinentes, así como el transporte ante la institución. Previo al inicio del recorrido escribirán cuáles son sus expectativas. Una vez estén en

el Museo Botero, sitio de inicio, empezarán por la colección internacional y luego por los primeros trabajos de Botero, para cerrar con la producción más reciente. Se da la opción de hacer un receso para tomar café en una tienda tradicional del barrio, para regresar a terminar el recorrido aprovechando el ingreso libre. El paseo por la Casa de la Moneda es inevitable pues los espacios están fusionados por un patio tipo claustro. Se aprovechará así mismo la exposición de arte colonial y republicano. Cruzando la calle está la Biblioteca Luis Ángel Arango, que en la era de internet se constituye en toda una rareza, digna de ser explorada y consultada; desde su terraza en el quinto piso se tendrá una vista hacia los cerros orientales y hacia el centro de Bogotá. Si el clima lo permite la caminata hacia el nororiente conducirá a la plaza de la Concordia y sus alrededores con el chorro de Quevedo

incluido, que ofrecen una variedad de arte urbano y arquitectura centenaria, puertas y ventanas que dan cuenta de los estilos españoles traídos a América. Al finalizar el recorrido se hará un conversatorio espontáneo acerca de la expedición artística y en casa se escribirá sobre los hallazgos, las formas, las figuras, los personajes y se hará un listado de los elementos geométricos inmersos en el recorrido, tanto planos como tridimensionales, se escribirá una carta dirigida a Fernando Botero agradeciendo su donación, escogerán la obra de arte que más les impactó y explicarán las razones, analizarán la relación entre el arte y la historia, a partir de lo vivido, el arte y la política, el arte y la economía, el arte y la matemática, dibujarán si quieren, escribirán una canción o poesía, y buscarán al fantasma de los números en cada sitio visitado. Posteriormente, en la clase de matemáticas se socializará lo anterior y se indagará sobre lo narrado a las familias a su regreso de la expedición. Esta primera salida será un referente para crear proyectos y actividades académicas que enlacen y tejan en la clase los diferentes saberes que ocurren alrededor de nuestra vida.

ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN
Expedición artística No. 1	Estudiantes DE 10° Y 11° y docente hacen un recorrido por el Museo Botero, la Casa de la Moneda, la Biblioteca Luis Ángel Arango, El Chorro de Quevedo, Las calles de la Candelaria y previamente hacen un escrito acerca de sus expectativas, que luego se complementa con la percepción al final de la expedición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte 2. Libreta de apuntes 3. Celular o cámaras fotográficas o de video. 4. Disponibilidad de tiempo 6 horas 	<p>Conversatorio en cafetería del centro de Bogotá</p> <p>Reminiscencias de la expedición en el ambiente escolar y familiar</p>

Conclusiones y recomendaciones

En el ambiente de los museos los estudiantes evidencian interés por el aprendizaje no relacionado con las exigencias de la institución educativa; lo hacen de manera voluntaria, teniendo únicamente como refuerzo el disfrute o gozo adquirido a través de la experiencia.

El arte se constituye en referente frente a otras áreas del conocimiento humano y en particular con la matemática.

Se evidencia que el arte es una herramienta útil para trabajar conceptos matemáticos en la clase, pues se convierte en un referente cercano.

El aporte del arte como activador cognitivo se extiende a diversas ramas del conocimiento pues surgen inquietudes históricas, políticas, económicas, psicológicas, sociológicas, etc.

Se facilita el acercamiento comunicativo entre el docente y los estudiantes pues la salida pedagógica marca otro nivel en la relación del adulto y los adolescentes, dándose este vínculo en un plano de exploradores en donde el líder u orientador acompaña y guía a su grupo en un permanente encuentro con el asombro, lo que indudablemente le imprime una connotación afectiva que incide en la dinámica de la clase de matemáticas, pues docente y estudiantes se perciben como compañeros de viaje que están mutuamente agradecidos por la experiencia previa y los jóvenes saben ahora que ese conocimiento numérico no está aislado, no es inerte, no es inalcanzable y tiene sentido en el proyecto de apropiación del mundo.

Queda claro que la ciudad ofrece escenarios interesantes que tienen no sólo un cariz cultural sino también de diversión, de distensión y que se constituirán en referentes cognitivos en el discurso que tanto estudiantes como docente asuman en adelante.

Las salidas pedagógicas sí pueden llamarse paseos. Siempre se hace la corrección del término, ya que en el sentimiento del niño el paseo es disfrute, diversión, alegría, y el docente, por lo general, teme decir que va a un paseo con los niños por las suspicacias que puede generar frente a su estipendio, pues se cree erróneamente que si se devenga un salario no se debe disfrutar de la actividad. También pueden llamarse expediciones, pues la palabra le confiere elementos de aventura, de descubrimiento, de viaje. El nombre sí tiene peso en la expectativa que se genere en los “expedicionarios”.

Asistir a los museos hace inevitable el contacto con turistas nacionales y extranjeros y permite el encuentro de asombros y la coincidencia de emociones, el reconocimiento como género humano plural y diverso, así como la observación mutua, la oportunidad de ser observadores observados. Mostrar a los niños la oferta artística y cultural de Bogotá los convierte en multiplicadores, pues querrán hacer partícipes a su familia y amigos de experiencias que dejarán una huella en su vida. El conocimiento no se puede aislar por disciplinas, se deben crear redes cognitivas que permitan una visión integrada del mundo, la transversalidad debe asumirse como un desafío.

Lista de referencias

Ariza H., Nohora P: (2011). Arte, estética y Educación: escenarios para pensar al ser humano.

Revista Internacional Magisterio, 49. p. 31.

Du Sautoy, Marcus (2016). Las Matemáticas escondidas en grandes obras de arte. BBC Culture.

Londres.

Gaitán M., Karen L. & Gúezguan M., Zulma (2016). Monstruosamente Geométricos: Propuesta

Transversal entre Literatura, Artes Plásticas y Geometría Espacial para Transformar las

Percepciones sobre las Matemáticas en los Niños y las Niñas de 8 a 10 Años de edad en

Hogares Club Michín- Ciudad Bolívar, Jornada Tarde. Universidad Distrital Francisco

José de Caldas. Bogotá

Gattegno, C. (1971). La pedagogía de las matemáticas. En: La Enseñanza de las Matemáticas.

Aguilar. Madrid.

Hernández, Carlos A. et al (2005). Navegaciones. El Magisterio y la Investigación. Colciencias.

Bogotá.

Huerta, Ricard. (2017). La ciudad observada por quien educa. En: La ciudad educadora y sus

docentes. Magisterio Editorial. Bogotá.

Mendoza L., Lina M. & Ruíz B., Paula A. (2017). De Matecaspa a Matemáticas: Las actividades artísticas como estrategia didáctica para el aprendizaje del pensamiento numérico, en los estudiantes del grupo 502 de la Institución Educativa Capilla del Rosario de la ciudad de Medellín. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.

Ordoñez C., Sandra P. (2011). El Arte como hermenéutica social y cultural. Entrevista con Ricard Huerta. Revista Internacional Magisterio, 49 p 81.

Restrepo E., Edgar (2017). I Bienal de Arte Liceo Femenino Mercedes Nariño Grados Décimo y Undécimo. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.

Russell, B. (2010). Las Funciones de un Maestro. En Ensayos Educativos Lecturas Pedagógicas. Secretaría de Educación. Bogotá.

Sanmartí, Neus (2016). La Escuela en el Museo. Unidades didácticas en Física. Magisterio Editorial. Bogotá.

Zapico, Irene et al (2006). Matemáticas en su salsa: historia, arte y juegos. Lugar Editorial. Buenos Aires.

Zuleta, Estanislao (1995). Educación y Democracia Un campo de combate. Corporación Tercer Milenio. Bogotá.

Anexos

ENCUESTA DE CURIOSIDAD

1. Si una persona colombiana o extranjera, que no conoce Bogotá, le pide una lista de 20 sitios interesantes para visitar, ¿cuáles recomendaría y explique en una sola palabra por qué?

Sitio	Justificación

2. Cuando tenga un hijo, preferiría:
- Que no acuda a la escuela y viva libremente lejos de libros, tareas y profesores.
 - Que sólo aprenda lo que quiera.
 - Que asista a la escuela pero que haga apenas lo suficiente para aprobar.
 - Que se informe al máximo de todo lo que pueda, por su cuenta, de manera autodidacta, sin asistir a una institución educativa.
 - Que acuda a la escuela y complemente sus conocimientos de otras formas.
3. ¿Le interesa saber qué significan las palabras que usa, cómo funcionan las cosas, quién las inventó o dónde buscar esas respuestas?
- Honestamente, no. No es necesario para vivir.
 - Me pregunto a veces, pero nadie en mi entorno se interesa por eso.

- c. Me gusta saber datos interesantes y a veces los busco, pero no demasiado, no soy un “cerebritito”.
- d. Disfruto entender el origen de las cosas y dedico tiempo a averiguarlo.
- e. Me apasiona y a veces me obsesiono con una duda y no descanso hasta resolver a profundidad mi inquietud, recurriendo a todas las fuentes a mi alcance.

4. ¿Con qué frecuencia realiza alguna de las siguientes actividades?

Periodicidad \ Actividad	Frecuentemente	De vez en cuando	Muy pocas veces	Nunca
Leer el periódico				
Visitar un museo				
Ir a la biblioteca				
Preguntar a alguien mayor por historia reciente				
Consultar el diccionario				
Oír programas de radio (no musicales)				
Leer un libro o revistas por su cuenta				
Reenviar mensajes informativos				
Ver programas de historia en T.V.				

5. Conteste, si sabe, las siguientes preguntas:

- a. ¿Quién se inventó el cero?
- b. ¿Quién es Fernando Botero?
- c. ¿Qué es la numismática?
- d. ¿Cuántos años tiene Bogotá?
- e. ¿Qué significa la palabra mecenas?

Anexo

*“Desconfía de aquellos que te enseñan listas de nombres, fórmulas y fechas,
Y que siempre repiten modelos de cultura que son la triste herencia que aborreces.
No aprendas sólo cosas, piensa en ellas y construye a tu antojo situaciones e imágenes
que rompan la barrera que aseguran existe entre la realidad y la utopía.
Después sal a la calle y observa. Es la mejor escuela de la vida”*

José Agustín Goytisolo

TALLER DE TRIGONOMETRÍA

Objetivos

* Aprovechar la belleza de las gráficas de las funciones trigonométricas para incluirlas como elemento decorativo y a partir de este proceso innovador contribuir al enriquecimiento tanto del bagaje matemático como del artístico, explorando las posibilidades creativas y de diseño que se pudiesen descubrir.

* Reconocer en la cotidianidad la presencia de conceptos aparentemente complejos como las funciones trigonométricas y percibirlos con mayor familiaridad, invitando a la reflexión, despertando el interés y alimentando las capacidades constructivas que conectan los contenidos teóricos con la realidad inmediata.

Estudiantes a quienes va dirigido

Jóvenes del curso 1005 de la Institución Educativa Distrital República de Colombia, en un rango de edad de los 14 a los 18 años.

Indicaciones

A partir de la forma de las gráficas de las funciones trigonométricas seno, coseno, tangente, cosecante, secante y cotangente, incluir una o varias de ellas en la decoración de un objeto cotidiano de su elección.

Conocimientos Previos

- Sistemas de medición de ángulos.
- Plano Cartesiano.
- Tabulación.
- Construcción de gráficas de funciones.
- Funciones trigonométricas.

A continuación, se muestran las seis gráficas de manera individual y luego las seis puestas simultáneamente. Vale agregar que ver las seis en un solo plano fue la imagen generadora del taller.

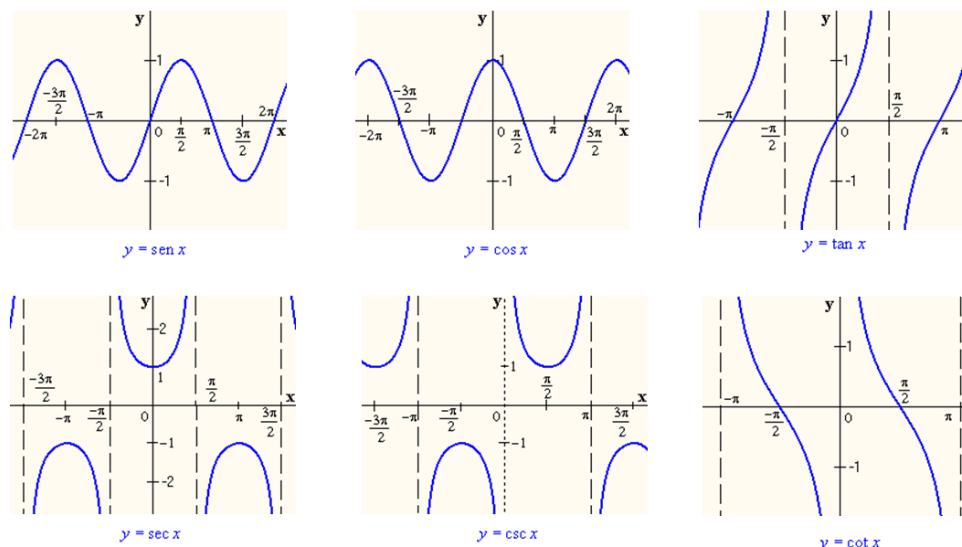


Figura No.1 Funciones trigonométricas individuales

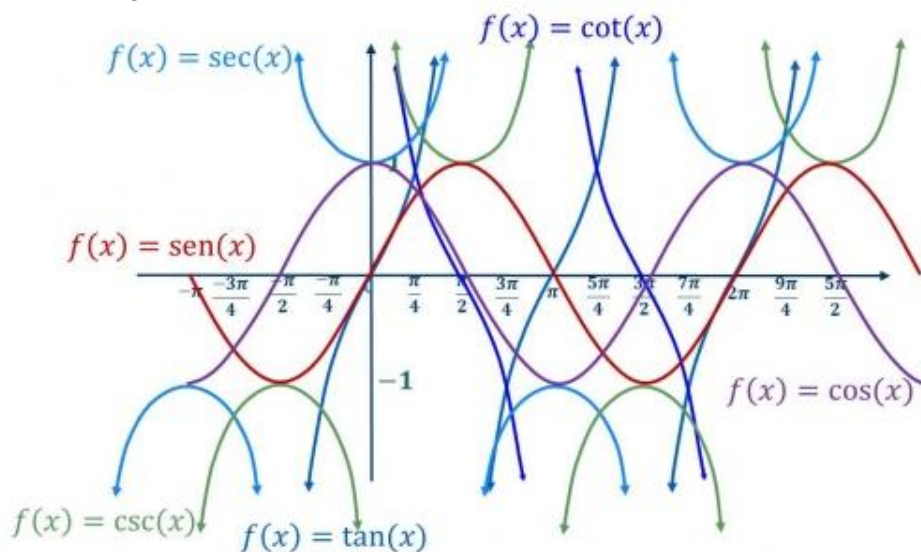


Figura No.2 Funciones trigonométricas superpuestas

Tiempo de ejecución

Cinco semanas

Resultados

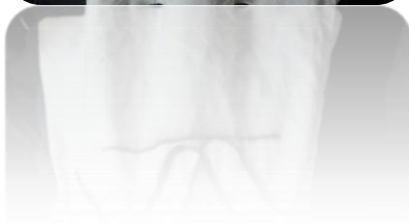
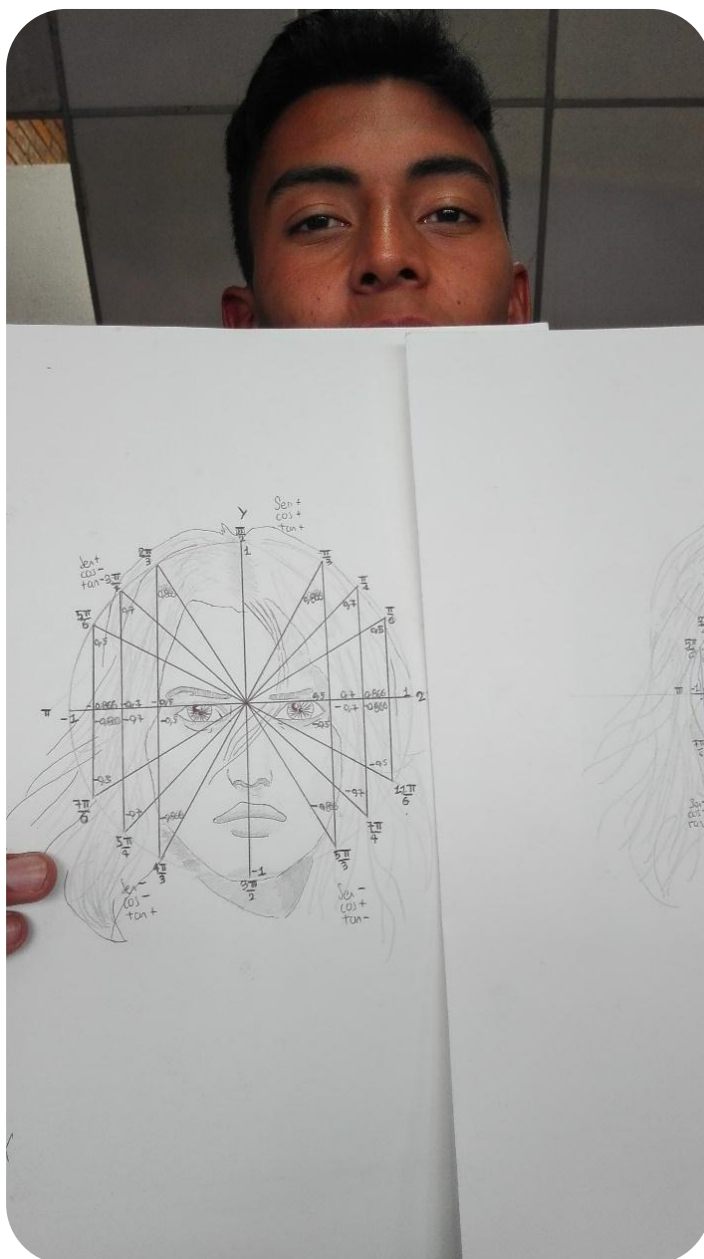
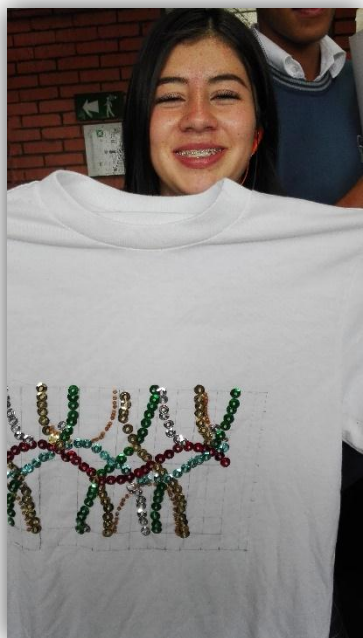
Los y las estudiantes inicialmente no veían posibilidades de inclusión de un objeto matemático como las funciones trigonométricas en un objeto de la cotidianidad. Lentamente fueron apareciendo propuestas cada vez más sorprendentes. Camisetas blancas pintadas con el entrecruzamiento de gráficas, bordadas con tiras de lentejuelas perfectamente dispuestas, portavasos bordados con las gráficas, plaquitas de adorno con las gráficas pintadas en porcelanicon organizadas en portaplatos, aretes, faldas bordadas, un mueble para condimentos con la gráfica de la función seno, un prototipo en yeso de plato y pocillo, el rostro de una niña con el círculo trigonométrico y los segmentos de seno y coseno, una falda con el rueda en forma sinusoidal, un cinturón decorado, las niñas intentaron peinados con entrecruzamientos que formaban las gráficas de las funciones, pero hubo uno muy particular del jardín del edén con Adán y Eva entrelazados y en partes de su desnudez se pueden identificar gráficas de las funciones titulado “ Con la creación llegó la Matemática” . Se logró la “trivialización” de palabras que requieren un esfuerzo de pronunciación y recordación, pues el objetivo no era memorizar dichos nombres sino utilizarlos. Sorprendidos todos, estudiantes, padres y profesores. Una vez más, matemáticas y arte, un encuentro perfecto.

La gran conclusión a la que se llega en este primer momento es que basta con darse la oportunidad de

ver la realidad desde otro ángulo para encontrarse con lo inesperado, con lo sorprendente; es abordar otros caminos en el interior de nuestra percepción y agregando paciencia, estar dispuestos a que los proyectos tomen vida propia, más allá de nuestra voluntad; es juntar elementos aparentemente inmiscibles y en una suerte de alquimia obtener la fórmula de convertir el latón de lo rutinario y aburrido en oro divertido, creativo, bello y trascendente.







"Decálogo de la Didáctica de la Matemática"

1. No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente
2. No olvidar el origen de las Matemáticas ni los procesos históricos de su evolución.
3. Presentar las Matemáticas como una unidad en relación con la vida natural y social.
4. Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
5. Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.
6. Estimular dicha actividad despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.
7. Promover en todo lo posible la autocorrección.
8. Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
9. Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.
10. Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.

Pedro Puig Adam. 1955

EXPEDICION ARTISTICA No. 1 EVIDENCIAS





